

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10173951 A**

(43) Date of publication of application: **26.06.98**

(51) Int. Cl. **H04N 1/60**
B41J 2/525
B41J 5/30
G06F 3/12
G06T 1/00
G09G 5/06
G09G 5/36
H04N 1/46

(21) Application number: **09270697**
(22) Date of filing: **03.10.97**
(30) Priority: **08.10.96 JP 08267559**

(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**
(72) Inventor: **FUKAZAWA KENJI**

(54) **DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING
COLOR CONVERSION TABLE, AND RECORDING
MEDIUM**

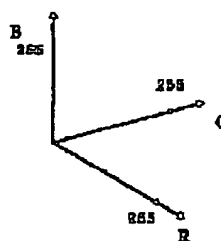
Increased to Pg and Pb of the G and B axes to generate a file of small size.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate a color conversion table suitable to user environment by making gradational coloration data in a coloration space at a conversion destination correspond to grating points in a conversion-source coloration space, thinning them out according to a specific rule, and thus generating a small-size table.

SOLUTION: The storage format of a gradational coloration full-size table corresponds to respective components of R, G, and B, and data elements of three colors C, M, and Y are arrayed. To refer to the full-size table, an R axis, a G axis, and a B axis and pointers Pr, Pg, and Pb corresponding to them are set, offset addresses are read from the head of a file, and a file of a sequential grating point table is constituted. In the uniform thinning-out process, grating intervals are inputted by the axes and a triple-nesting loop process is performed. The grating interval of the R axis is increased to the pointer Pr of the R axis and in the process, the grating intervals of the G and B axes are



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-173951

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	F I	
H 0 4 N	1/60	H 0 4 N	1/40 D
B 4 1 J	2/525	B 4 1 J	5/30 C
	5/30	C 0 6 F	3/12 L
G 0 6 F	3/12	C 0 9 G	5/06
G 0 6 T	1/00		5/36 5 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-270697

(22) 出願日 平成9年(1997)10月3日

(31) 優先権主張番号 特願平8-267559

(32) 優先日 平8(1996)10月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 深沢 賢二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

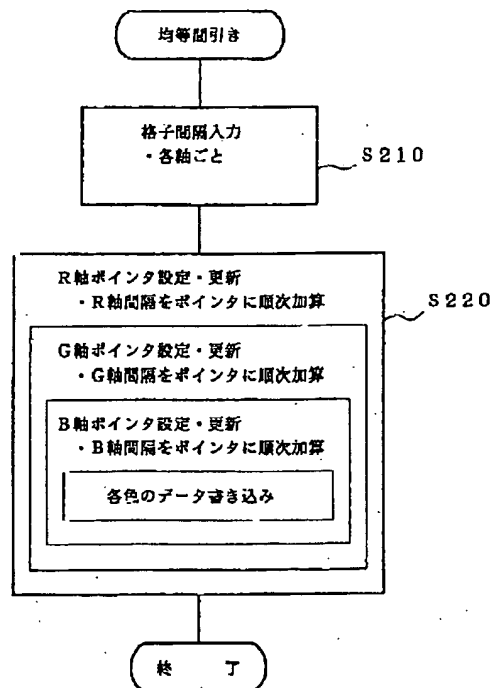
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 色変換テーブルの製造装置および製造方法並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 プリンタドライバを提供する側が一般的な記憶資源との対比に基づいて色変換テーブルを作成しているため、必ずしもユーザの環境によっては最適なものは限らなかった。

【解決手段】 インストーラのステップS130にてCD-ROMなどに記憶されたフルサイズの色変換テーブルから、ステップS220、320、420で示されるような均等間引き、軽重間引き、および格子点指定間引きなどの所定の規則に従った間引き処理を施して小サイズのテーブルを生成するようにしたため、ユーザごとに異なる環境に関わらず、一定の格子間隔の色変換テーブルを使用しなければならないのではなく、適切な格子間隔とした色変換テーブル提供することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調表色データを対応させたフルサイズテーブルと、

所定の規則に基づいて同フルサイズテーブルから間引いた小サイズのテーブルを生成する間引き手段とを具備することを特徴とする色変換テーブルの製造装置。

【請求項2】 上記請求項1に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、均等な間隔の格子点となるように間引くことを特徴とする色変換テーブルの製造装置。

【請求項3】 上記請求項1に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、間引く間隔に軽重を付けて行うことを特徴とする色変換テーブルの製造装置。

【請求項4】 上記請求項1に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、生成すべき格子点の情報を入力し、入力された情報に基づいて格子点を生成することを特徴とする色変換テーブルの製造装置。

【請求項5】 上記請求項1～請求項4に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、生成する小サイズのテーブルのサイズ内で間引くことを特徴とする色変換テーブルの製造装置。

【請求項6】 上記請求項1～請求項5に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、上記色変換テーブルを利用するシステムの機器構成に応じて間引きを行うことを特徴とする色変換テーブルの製造装置。

【請求項7】 上記請求項1～請求項6に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、変換する入力データの種類に応じた間引きを行うことを特徴とする色変換テーブルの製造装置。

【請求項8】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調表色データを対応させたフルサイズテーブルから、所定の規則に基づく間引きを行って小サイズのテーブルを生成することを特徴とする色変換テーブルの製造方法。

【請求項9】 コンピュータ等上で実行されるプログラムを該コンピュータ等で読み取り可能に記録した記録媒体であって、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階

調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する際に、

変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調表色データを対応させたフルサイズテーブルから、所定の規則に基づく間引きを行って小サイズのテーブルを生成する工程を前記コンピュータ等に行わせるプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置と製造方法並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の色変換テーブルとして、コンピュータ上のカラー画像をカラー印刷するカラー印刷システムが知られている。

【0003】コンピュータの内部では、カラー画像は縦横に並べられた各画素ごとについて赤緑青の三原色（R，G，B）で階調表示されているが、一般のカラー印刷装置においてはシアン、マゼンタ、イエローの三色（C，M，Y）あるいはこれにブラックを加えた（C，M，Y，K）四色で階調表示のない状態で印刷される。従って、カラー印刷するためには赤緑青の三原色（R，G，B）の表示からシアン、マゼンタ、イエローの三色（C，M，Y）の表示への変換の作業と、階調表示から階調のない表示への階調変換の作業が必要となる。なお、色空間自体は一つの空間であるものの、座標の取り方によって表示が異ならざるをえないため、以下においては、便宜上、座標の取り方に応じた表色空間と呼ぶことにする。

【0004】この（R，G，B）表示から（C，M，Y）表示への変換は変換式によって一義的に定まるものではなく、それぞれの階調を座標とする色空間について相互に対応関係を求めておき、この対応関係から逐次変換するのが通常である。ここにおいて、少なくとも変換元の（R，G，B）表示が各色について256階調であったとすれば、約1670万個（ $256 \times 256 \times 256$ ）の要素の色変換テーブルを持たなければならない。

【0005】効率的な記憶資源の利用を考えた結果、すべての座標値についての対応関係を用意しておくのではなく、適当なとびとびの格子点について対応関係を用意しておき、補間演算を併用するようにしている。すなわち、（R，G，B）表色空間の中のある座標の色について（C，M，Y）表色空間の対応関係を求めるときには同座標を取り囲む格子点の対応関係を利用し、線形補間などの演算を経て同座標の対応関係を求めている。

【0006】このような色変換テーブルは、一般にプリ

ンタドライバが備えており、色変換テーブルを含めたプリンタドライバ自体は個々のカラー印刷装置に対応して一つだけが提供されている。従って、色変換テーブルについても、記憶資源との対比から適当に定められた格子点の数に特定されていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の色変換テーブルの製造装置においては、プリンタドライバを提供する側が一般的な記憶資源との対比に基づいて色変換テーブルを作成しているため、必ずしもユーザの環境によっては最適なものは限らないという課題があった。

【0008】本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、ユーザの環境などに応じた最も適切な色変換テーブルを生成することが可能な色変換テーブルの製造装置および製造方法の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調表色データを対応させたフルサイズテーブルと、所定の規則に基づいて同フルサイズテーブルから間引いた小サイズのテーブルを生成する間引き手段とを具備する構成としてある。

【0010】上記のように構成した請求項1にかかる発明においては、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調表色データを対応させたフルサイズテーブルを備えており、間引き手段が所定の規則に基づいて同フルサイズテーブルから間引いた小サイズのテーブルを生成する。

【0011】従って、各種の規則を与えることにより、ユーザの環境などに応じた最適なサイズのテーブルを生成する。

【0012】ここにおいて、色変換テーブルは異なる表色空間の間で階調表色データを変換するものであり、基本的には変換元の表色空間での格子点と、その変換先の表色空間での階調表色データを対応させたものである。従って、必ずしも格子点は立方体を形成する必要はなく、座標軸に関してどのような配置のものでも構わない。また、その構成はRAM上に展開されるソフトウェアでの配列として存在するものでも良いし、RAMに展開された状態で所定のアドレス信号を供給してハードウェア的に読みとるよう存在しているものでも構わない。

【0013】一方、かかる色変換テーブルを生成する具体的な手段は各種の形態が可能であり、このようなテーブルを専用に生成するハードウェアで構成していても構わないし、ソフトウェアのインストラなどのようにソ

フトウェアの処理でテーブルを生成するものであっても構わない。さらに、インストラ内に含まれ、別の処理を並行して行いつつテーブルの生成を行うようにすることも可能である。むろん、ハードウェア的資源からソフトウェア的テーブルを生成したり、ソフトウェア的資源からハードウェア的テーブルを生成するようなものでもよい。ソフトウェア的テーブルは、例えば、磁気記録ディスク上などに生成することができる。

【0014】本発明におけるフルサイズテーブルは、必ずしも完全なるフルサイズに限定される必要はなく、十分に格子点の間隔を狭めた大きなテーブルから間引きを行うことによって小さなサイズのテーブルを生成するものであればよい。この場合、元のフルサイズのテーブルでは備えていなかった格子点について間引いたサイズのテーブルで使用したい場合には補間して増すことも可能である。

【0015】むろん、完全なるフルサイズといっても、階調によってそのサイズ自体も増減する。従って、階調によって元のサイズのテーブルを選択し、さらに所定の規則に応じて小さなサイズのテーブルへと間引きを行うようにしても良い。さらには、フルサイズテーブルはいわゆる圧縮技術によって圧縮されたものであっても良いし、データが共通するものにおいて他のデータを参照するといったものであっても構わない。すなわち、現実の格子点毎に必ずしもデータを備える必要はなく、少なくとも現実の格子点からそれに対応するデータを参照できるようになっていけばよい。

【0016】間引きを行う規則は、各種の方法が可能であり、その一例として、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、均等な間隔の格子点となるように間引く構成としてある。

【0017】間引く方法で最も処理時間を短縮できるのは均等な間隔といえる。各軸とも共通の間隔で間引くのも良いし、軸毎に間引く間隔を変えても構わない。変換元の表色空間においてある軸の特性として変換先での変化が少ないようであれば、その軸については間隔を開いておくといったことが可能である。

【0018】また、他の一例として、請求項3にかかる発明は、請求項1に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、間引く間隔に軽重を付けて行う構成としてある。

【0019】格子点で囲まれた座標位置については補間演算で求めることになるが、ここにおいて演算量が少なく済むのは線形補間といえる。一方、濃度の関係、各色の特性、明るさの特性などによっては大きく離れた格子点からの線形補間では本来の変換結果と大きくずれてしまうことにもなりかねないし、逆に、線形補間で十分に正確な変換結果を得られる場合もある。従って、そのような範囲についての情報を元に間引く間隔に軽重を付

ければよい。例えば、低濃度側では間隔を密とした格子点とし、高濃度側では間隔を疎にするといった具合である。

【0020】さらに、他の一例として、請求項4にかかる発明は、請求項1に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、生成すべき格子点の情報を入力し、入力された情報に基づいて格子点を生成する構成としてある。

【0021】どのような格子点の生成が最も好ましいのかは一概に言い切れないことが多い。このような場合に一定の規則を設けておいて拘束されてしまうのは必ずしも良好な策とはいえない。従って、生成すべき格子点の情報を個別に入力できるようにして小さなサイズのテーブルを生成する。

【0022】入力する情報は、ユーザの側で手入力する場合に限らず、設定ファイルとして供給されたりしてもよい。設定ファイルはパレット情報の提供のように各種の通信を利用して配布したりしても良い。むしろ、ICパッケージなどのハードウェアの一つとして提供されても良い。

【0023】また、別の観点の一例として、請求項5にかかる発明は、請求項1～請求項4に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、生成する小サイズのテーブルのサイズ内で間引く構成としてある。

【0024】これまでは、生成先の状況よりも生成する側の都合による間引きの規則の例を説明したが、この例では生成するテーブルのサイズ、例えば、128キロバイトであるとか1メガバイトであるといったサイズから間引く間隔を逆算する。むしろ、そのサイズの範囲内で均等に間引いたり、間隔に軽重を付けたり、格子点の情報に基づいて格子点を生成するといったことが可能である。サイズの指定として、必ずしも容量だけに限る必要はなく、例えば、補間演算の許容される演算時間をパラメータとして与えるというように、間接的にサイズを指定するようにしても良い。

【0025】同様の一例として、請求項6にかかる発明は、請求項1～請求項5に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、上記色変換テーブルを利用するシステムの機器構成に応じて間引きを行う構成としてある。

【0026】システムの機器の構成次第で、記憶資源が大きい場合には大きなテーブルを形成しても良いとか、演算能力が高い場合には格子点の間隔が異なっていて演算量が多くても構わないであるとか、各種の条件が発生してくる。従って、このようなシステムの機器の構成によって間引く規則を総合的に選択してテーブルを生成するようにしている。

【0027】一方、このようなハードウェア環境などに

変えることも可能であり、その一例として、請求項7にかかる発明は、請求項1～請求項6に記載の色変換テーブルの製造装置において、上記間引き手段は、変換する入力データの種類の応じた間引きを行う構成としてある。

【0028】例えば、写真などの画像データの場合はできる限り色再現性を重要視する必要がある、色変換テーブルサイズが大きくなることは許容できるし、一方でビジネスグラフのような場合は色の再現性にはさほどこだわっていないことが多く、そのようなようが多い場合に色変換テーブルのサイズが大きいのは無駄であると言わざるを得ない。

【0029】従って、かかる入力データの種類の応じて間引きを変えればよりユーザの環境に柔軟に対応した色変換テーブルを製造することが可能となる。一般に、その傾向としては、ファイル単位で見ればビットマップなら写真のような画像であって色再現性が必要となり、間引き率を小さくした設定が好ましいし、ドローデータならビジネスグラフのような色再現性を必要としないようなことが多く、間引き率を大きくした設定とすればよい。このような場合はファイルの拡張子などに応じてプリンタドライバが逐次間引いて色変換テーブルを生成するようにすればよい。また、ユーザー単位で見れば入力データとして画像データが多いようであれば間引き率を小さくし、ドローデータが多いようであれば間引き率を大きくすればよい。この場合はインストーラがユーザの選択するオプションに応じて間引き率を変えるようにすればよい。

【0030】発明の思想の具現化例における他の一例として、請求項8にかかる発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調表色データを対応させたフルサイズテーブルから、所定の規則に基づく間引きを行って小サイズのテーブルを生成する構成としてある。

【0031】すなわち、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。

【0032】また、発明の思想の具現化例として色変換テーブルの生成ソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記録媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるを得ない。よって請求項9にかかる発明では、コンピュータ等で実行されるプログラムを該コンピュータ等で読み取り可能に記録した記録媒体であって、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する際に、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調表色データを対応さ

せたフルサイズテーブルから、所定の規則に基づく間引きを行って小サイズのテーブルを生成する工程を前記コンピュータ等に実行させるプログラムを記録した記録媒体の構成を取っている。むろん、その記録媒体は、磁気記録媒体であってもいいし光磁気記録媒体であってもいいし、さらには、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。

【0033】ところで、このような色変換テーブルの製造装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としてはこれに限らず、各種の態様を含むものである。従って、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。むろん、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、ソフトウェアである場合にはその供給方法が上述した記録媒体として提供されるのではなく、通信回線を利用して提供されるような場合でも本発明が利用されていることにはかわりない。

【0034】また、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

【0035】一方、色変換テーブルの製造装置として、独立して存在する必要はなく、その一例として、印刷インクに対応した表色空間に対して異なる表色空間の階調表色データを変換するにあたり、変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを備えたとともに、変換元の座標位置を取り囲む格子点での階調表色データに補間演算を施して同座標位置の階調表色データを求めるとともに同求められた階調表色データに基づいて印刷を行なわせるプリンタドライバにおいても、かかるプリンタドライバが変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調表色データを対応させたフルサイズテーブルから、所定の規則に基づく間引きを行って小サイズのテーブルを生成したり、かかるプリンタドライバをインストールする際にテーブルを生成するような構成とすることもできる。

【0036】すなわち、プリンタドライバは印刷インクに対応した表色空間に対して異なる表色空間の階調表色データを変換するために、かかる色変換テーブルを使用することになるが、このプリンタドライバが本来のフルサイズテーブルから上述したような所定の規則に基づいて小サイズのテーブルを生成する。また、インストールの性質上、インストール時にテーブルを生成し、インストール後には当該機能部分のソフトウェアが存在しなくなるようにしてあっても構わない。

【0037】さらには、かかる色変換テーブル使用することになるカラーファクシミリ機やカラーコピー機にお

いても適用可能であることはいうまでもない。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

【0039】図1は、本発明の一実施形態にかかる色変換テーブルの製造装置の適用例である画像処理システムをブロック図により示しており、図2は具体的ハードウェア構成例をブロック図により示している。

【0040】同図において、画像入力装置10はカラー画像を撮像するなどして階調表色データを画像処理装置20へ出力し、同画像処理装置20は所定の画像処理を行なって画像出力装置30に出力し、同画像出力装置30は元のカラー画像を表示する。この、画像入力装置10の具体例はスキャナ11やデジタルスチルカメラ12などが該当し、画像処理装置20の具体例はコンピュータ21とハードディスク22とCD-ROMドライブ23などからなるコンピュータシステムが該当し、画像出力装置30の具体例はプリンタ31やCRTディスプレイ32等が該当する。

【0041】ここにおいて、画像入力装置10としてのスキャナ11が階調表色データとして例えばRGB（赤、緑、青）の階調データを出力するものとするとともに、画像出力装置30としてのプリンタ31は階調表色データとしてCMY（シアン、マゼンタ、イエロー）の二値データを入力として必要とするものとする、画像処理装置20としてのこのコンピュータ21の具体的役割は、RGBの階調データをCMYの二値データに変換することである。また、ディスプレイ32がRGBの階調データを入力するものとしても、スキャナ11とディスプレイ32では色特性が異なるのが通常であり、コンピュータ21はRGBの階調データをRGBの階調データに変換する処理を行なうことになる。デジタルスチルカメラ12についてもほぼ同様のことがいえる。

【0042】このコンピュータ21の内部で行なわれる処理を図3に示している。図に示すように、アプリケーション21aで生成される印刷用データはプリンタドライバ21bに入力され、当該プリンタドライバ21bはプリンタ31が要求するフォーマットの画像データに変換する。この変換が上述したRGBの階調データをCMYの二値データに変換する処理に該当する。ここにおいて、同プリンタドライバ21bは、アプリケーション21aが画面単位で生成する画像データからプリンタ31における印刷ヘッドの走査範囲を切り出すラスライザ21b1と、この走査範囲の各画素について色変換テーブルを参照してRGBの階調データをCMYの階調データに変換する色変換部21b2と、CMYの階調データを二値データに階調変換する階調変換部21b3とから構成されている。なお、アプリケーション21aが生成する表示画像データについてはビデオドライバ21cが所定の画面用メモリに書き込み、ハードウェア回路を介

してディスプレイ32にて表示させている。

【0043】色変換部21b2は色補正モジュールとも呼ばれ、色変換テーブルを備えている。この色変換テーブルは異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させたものであり、より具体的にはRGB階調データを座標値としてCMY階調データを読み出すための三次元ルックアップテーブルである。ところで、RGB階調データとCMY階調データとがともに256(0~255)階調であるものとする、上述したように変換元の階調に応じたフルサイズのテーブルは少なくとも約1670万個(256×256×256)の要素となり、さらに、各要素にCMY各色の256階調のデータを必要とするので3バイト必要である。この結果、フルサイズのテーブルの容量は約40メガバイトになる。

【0044】しかしながら、記憶資源と演算速度の調和から、図4に示すように、テーブルはR軸とG軸とB軸との各軸方向にとびとびの値となった25×25×25などの格子点としており、途中の座標位置については周囲の八つの格子点における変換値から補間演算で求めるようにしている。この補間演算の一般的な八点補間の概念図を図5に示している。同図に示すように、格子点の変換値に対して立法体内での座標位置Pと対角方向にある直方体の体積率を重み付けして積算する。なお、階調変換部21b3はハーフトーンモジュールとも呼ばれ、誤差拡散法や、ディザ利用などによる周知の手法にて256階調のCMY階調データを二値データに変換するものであり、これらの具体的方法については、例えば、本願出願人による特公平7-30772号公報にも説明されている。

【0045】プリンタドライバ21bはソフトウェアで構成されており、本実施形態においては、大容量の記憶媒体であるCD-ROMにて供給される。CD-ROMで供給することになっているのは、単に256階調のフルサイズのテーブルを元に間引いて小サイズのテーブルを生成する関係上、少なくとも、フルサイズのテーブルに見合った記憶容量が必要であるためであり、さらに商業的に頒布するコストを考慮して安価な供給媒体であるCD-ROMを利用している。従って、フルサイズのテーブルを記憶可能な容量のものであれば他の記憶媒体でも構わないし、フロッピーディスクのように単体の記憶容量が少ないものでも複数枚を利用して供給するにすればよい。

【0046】さて、同プリンタドライバ21bは、図6に示すインストールプログラムによってハードディスク22上に展開される。このインストーラは、機器チェックを行なうステップS110と、ドライバ用ソフトウェアをハードディスク22上に展開するステップS120と、間引き処理によってフルサイズテーブルから小サイ

ズのテーブルを生成するステップS130とから構成されている。すなわち、間引き処理によってフルサイズテーブルから小サイズのテーブルを生成するステップS130こそが本発明における色変換テーブルの製造装置を構成している。この具体的手法については後述するとして、本実施形態においては、プリンタドライバ21bのインストーラとして具現化されているものの、その機能としてフルサイズテーブルから小サイズのテーブルを生成するものであればよい。従って、色変換テーブルを単独で生成するソフトウェアであってもよいし、あるいはワイヤロジックからなるハードウェアで構成することも可能である。

【0047】次に、間引き処理について詳述する。まず、フルサイズテーブルのCD-ROM記憶媒体上での記憶フォーマットについて概略を触れておくと、図7に示すように、RGBの各成分(0~255, 0~255, 0~255)に対してそれぞれCMYの三色のデータを対応すべく、要素数が(256, 256, 256, 3)の配列となっており、ファイルの先頭からベタで書き込まれている。従って、フルサイズテーブルの対応データを参照するためにはR軸とG軸とB軸とのそれぞれに対応したポインタPr, Pg, Pbを設定し、ファイルの先頭から(P_r×256×256×3+P_g×256×3+P_b×3)をオフセットアドレスとしてシアン(C)は「1」バイト目、マゼンタ(M)は「2」バイト目、イエロー(Y)は「3」バイト目を読み出すことになる。そして、読み出したデータを逐次、同様のファイル構成でハードディスク22上にファイルとして書き込んでいけば格子点のテーブルとなる。

【0048】むろん、かかる記憶フォーマットは一例に過ぎず、例えば、シアンについて全座標分だけ並べ、マゼンタ、イエローについて、順次、全座標分だけ並べていくなどの配置でも構わない。あるいは、ファイル圧縮した状態で保存してあっても良い。ただし、配列としてベタで書き込まれている場合には、後述するようにポインタ値で読み出しアドレスを演算でき、読み出す際の規則性を自由に設定できる。

【0049】間引き処理に戻ると、最もオーソドックスな例として、図8のフローチャートには均等間引き処理を示している。なお、以下の図面において、入れ子になっているブロックはポインタを入れ子にしたループ処理を表している。

【0050】本均等間引き処理では、ステップS210にて格子間隔を各軸毎に入力し、ステップS220にて三重の入れ子のループ処理を行う。すなわち、R軸のポインタPrにR軸の格子間隔をインクリメントするループ処理内で、同様にG軸のポインタPgにG軸の格子間隔をインクリメントするループ処理を実行しつつ、さらにそのループ処理内ではB軸のポインタPbにB軸の格子間隔をインクリメントするループ処理を実行する。そ

して、最も内側のループ内では上述したオフセットアドレスを計算しつつ、同オフセットアドレスから「1」～「3」バイト目の各色のデータを読み出し、小サイズのテーブルとして新たなファイルに書き込んでいく。

【0051】例えば、R軸の間隔を「32」、G軸の間隔を「32」、B軸の間隔を「64」としたとすると、

```
Pr, Pg, Pb = (0, 0, 0)
              (0, 0, 64)
              (0, 0, 128)
              (0, 0, 192)
              (0, 32, 0)
              (0, 32, 64)
              (0, 32, 128)
              (0, 32, 192)
              ...
```

というように順次ポインタを設定、更新していく。

【0052】次の間引き処理の一例として、図9のフローチャートには格子間隔に軽重を付けた軽重間引きの処理を示している。

【0053】この場合、ステップS310にて階調の範囲とその範囲内の格子間隔を入力する。なお、各軸毎に複数の範囲を入力できるものとする。そして、ステップS320にてR軸とG軸とB軸の各ポインタPr, Pg, Pbを設定する三重の入れ子のループ処理を行う。各軸の代表としてR軸について説明すれば、あるときのポインタPrについて処理を行ったら、次の回には前回のポインタPrが属する範囲に対応する格子間隔を読み出し、この読み出した格子間隔を加えた値を今回のポインタPrとする。すなわち、

$$Pr(i) = Pr(i-1) + Sr(Pr(i-1)) * Pr(i) : i \text{ 回目のポインタ}$$

$Sr(Pr(i-1)) : Pr(i-1)$ が属する範囲での格子間隔

と表せる。同様にG軸とB軸のポインタPg, Pbの設定・更新処理を実行し、必要なデータを読み出しては小サイズのテーブルのファイルに書き込む。

【0054】このような格子間隔に軽重を付ける間引きは、変換元の階調表色データと変換先の階調表色データとの対応関係によって決定すればよい。例えば、R軸を例にすると、「64～192」の範囲でCMYのデータの変化する関係と、「0～63」と「192～255」の範囲でCMYのデータの変化する関係とが大きく違い、「64～192」の範囲では格子間隔を細かくしないと線形補間では正しい変換値を得にくくなる場合がある。このような場合に「64～192」の範囲では格子間隔を「16」とし、「0～63」と「192～255」の範囲では格子間隔を「32」と設定することが有効となる。

【0055】一方、以上のような自動的な設定に代え、図10のフローチャートには、格子点を具体的に指定し

た間引き処理を示している。この場合は、ステップS410にて各軸毎に格子点の座標（格子座標）を入力し、ステップS420にてR軸とG軸とB軸について三重の入れ子のループ処理を行う。

【0056】例えば、ステップS410ではR軸の格子座標として{0, 64, 128, 192, 255}、G軸の格子座標として{0, 128, 255}、B軸の格子座標として{0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255}を入力し、ステップS420ではこれらの格子座標の組合せの格子点を備えたテーブルを生成する。

【0057】このような格子座標の入力は手入力のみならず、設定ファイルとして供給することもできる。この場合、インストーラに対して設定ファイルの読み込みを指示すると、同設定ファイルを読み込んで格子座標の入力とするようにすればよい。設定ファイルの具体的な応用例として、紙供給業者などが印刷する紙の質などによって変化する印刷特性を踏まえて格子座標の設定を提供するようなことが考えられる。

【0058】これまでは、小サイズのテーブルを生成するとはいうものの、現実には生成されるテーブルのサイズを細かく指定するものではなかった。しかしながら、現実にはハードディスク22での残り容量からテーブルのサイズが制限されるということもある。この場合、ユーザは均等間引きなどで生成されたテーブルのサイズを見ては間隔を変更するという作業を試行錯誤的に繰り返さなければならない。

【0059】これに対し、図11のフローチャートには、生成されるテーブルのサイズを指定して間引き処理を行うサイズ指定間引き処理を示している。すなわち、ステップS510にてテーブルサイズを入力すると三色に対応して容量を1/3とし、ステップS520にてその三乗根を求めて格子数を得て、ステップS530では同格子数となるように格子間隔を算出する。格子間隔を得たら、上述した均等間引きなどによって自動的にテーブルを生成すればよい。むろん、具体的な間引きを均等なものに限る必要はない。

【0060】さらに、より自動化した一例として、図12のフローチャートには、システムの機器構成に応じてテーブル生成するシステム対応間引き処理を示している。この例では、ステップS610にて演算能力を表すCPUの種類を入力を行ない、ステップS620にて同様に演算速度を表すクロックの入力を行い、ステップS630にて演算能力や演算速度に影響するメモリ容量の入力を行い、ステップS640にて生成先のハードディスクの残り容量を入力する。

【0061】そして、これらの組合せに対応して予め設定されているシステム対応テーブルをステップS650にて参照し、最も適切な間隔を読み出してステップS660にて均等間引きの処理を行う。このシステム対応テ

ーブルの作成は、一般的な傾向として、演算能力や演算速度が速ければ格子の間隔が大きくなり、ハードディスクの残り容量が多ければ格子の間隔は小さくなるといったように設定しておけばよい。むしろ、機器構成の入力要素はこれらに限るものではないし、その軽重も一定ではない。例えば、ハードディスクの残り容量が多い場合、キャッシュとの兼ね合いもあるもののフルサイズのままとすることも不可能ではない。

【0062】この場合、ユーザの使用環境として印刷する対象が写真などのビットマップ系のデータが多いかあるいはドローデータ系のデータが多いかをステップS640とステップS650との間で問い合わせるようにしても良い。そして、ビットマップ系のデータが多いならば、写真などの色再現性に重きを置かれている環境を想定して間引き率を小さくすれば良いし、ドローデータ系のデータが多いならばビジネスグラフなどの色再現性があまり重要でない環境を想定して間引き率を大きくすれば良い。

【0063】これまではインストール時に間引きを行って色変換テーブルを生成するようにしているが、印刷時に必要なサイズの色変換テーブルを生成するようにしてもよい。図13はアプリケーション100から印刷を行う場合におけるオペレーティングシステム200とプリンタドライバ300とハードウェア400との関係を示している。

【0064】アプリケーション100が印刷する場合にはオペレーティングシステム200を介してプリンタドライバ300が起動されるが、このときにファイルタイプがプリンタドライバ300に渡される。プリンタドライバ300ではこの時のファイルタイプ（例えば、bmpなど）からビットマップ系であるのかドローデータ系であるのかを判断し、それに対応した間引き率を設定して色変換テーブルを生成する。この間引き率の大きさについては上述したインストーラによる場合と同様の傾向で設定すればよい。むしろ、入力データの種別を判別する方法としてはこのようなファイルタイプだけに限らず、実際に入力データの色数が多いか少ないかなどによって判断しても良いし、オペレーティングシステムがオブジェクトの種別を判別してプリンタドライバに通知するようにしても良い。

【0065】以上説明した間引き処理は所定の規則の一例に過ぎず、必ずしも上述したものに限られる必要はない。さらに、フルサイズのテーブルといっても厳密な意味で完全なるフルサイズのものでなくても良く、言い換えれば十分に格子数の多いテーブルから小サイズのテーブルを生成するものであっても構わない。従って、元のテーブルでは備えていなかった格子点について、間引いたサイズのテーブルで使用したい場合には補間して増すようにすればよい。

【0066】このように、インストーラのステップS1

30にてCD-ROMなどに記憶されたフルサイズの色変換テーブルから、ステップS220、320、420で示されるような均等間引き、軽重間引き、および格子点指定間引きなどの所定の規則に従った間引き処理を施して小サイズのテーブルを生成するようにしたため、ユーザごとに異なる環境にも関わらず、一定の格子間隔の色変換テーブルを使用しなければならないのではなく、適切な格子間隔とした色変換テーブル提供することができる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、もともとのフルサイズテーブルから間引くことにより、利用される環境に応じて、任意の色変換テーブルを製造することが可能な色変換テーブルの製造装置を提供することができる。また、請求項2にかかる発明によれば、均等な間隔で間引くことにより、テーブルの生成に要する処理時間や、その後の補間演算などにおいて処理時間を短縮することができる。

【0068】さらに、請求項3にかかる発明によれば、資源を有効に利用しつつ演算量が少なくて済む線形補間を利用し、さらに、変換結果を最適にするといったことが可能となる。

【0069】さらに、請求項4にかかる発明によれば、間引く方法に一定の規則を設けて拘束されることなく、任意の格子点を生成して良好な変換結果を得ることができるようになる。

【0070】さらに、請求項5にかかる発明によれば、生成後のテーブルを記憶する資源の余裕などに応じてサイズから指定できるため、実際に使用される環境に適した色変換テーブルを生成することができる。

【0071】さらに、請求項6にかかる発明によれば、システムの機器の構成に応じた最適な色変換テーブルを生成することができる。さらに、請求項7にかかる発明によれば、入力データに応じて最適な間引き率とした色変換テーブルを生成することができる。さらに、請求項8にかかる発明によれば、最適な色変換テーブルを生成可能な製造方法を提供できる。

【0072】さらに、請求項9にかかる発明によれば、最適な色変換テーブルを生成可能なプログラムを記録した記録媒体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる色変換テーブルの製造装置を適用した画像処理システムのブロック図である。

【図2】同画像処理システムの具体的ハードウェア構成例のブロック図である。

【図3】コンピュータの機能的な構成を示す説明図である。

【図4】RGBの表色空間での階調の意味を示す説明図である。

【図5】八点補間における模式図である。

【図6】インストーラのフローチャートである。

【図7】フルサイズテーブルの記録フォーマットを示す図である。

【図8】均等間引き処理のフローチャートである。

【図9】軽重間引き処理のフローチャートである。

【図10】格子点指定間引き処理のフローチャートである。

【図11】サイズ指定間引き処理のフローチャートである。

【図12】システム対応間引き処理のフローチャートである。

【図13】オペレーティングシステムを含めたシステム

の概略構成図である。

【符号の説明】

10…画像入力装置

20…画像処理装置

21…コンピュータ

21a…アプリケーション

21b…プリンタドライバ

21b1…ラスライザ

21b2…色変換部

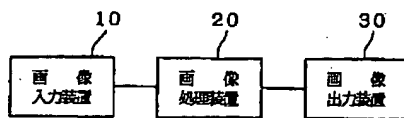
21b3…階調変換部

22…ハードディスク

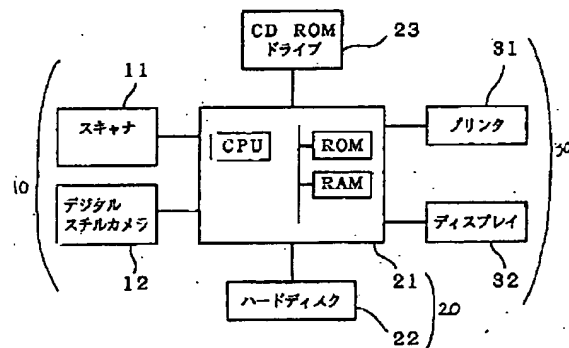
23…CD-ROMドライブ

30…画像出力装置

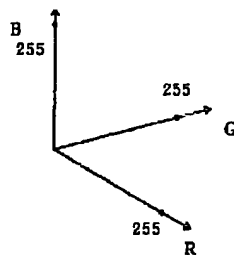
【図1】



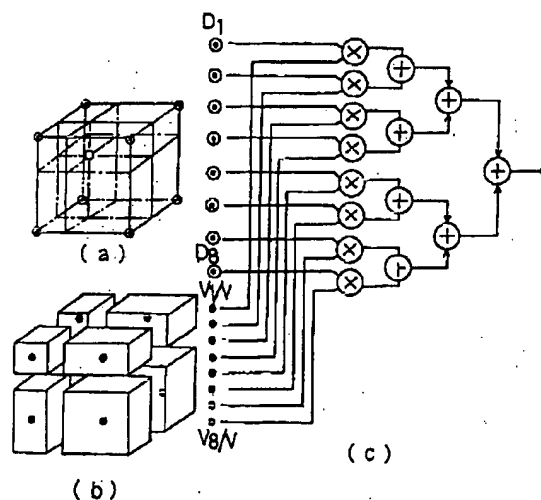
【図2】



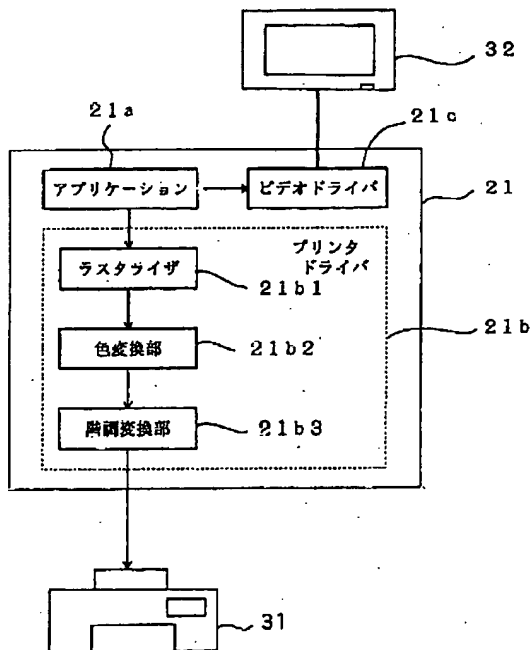
【図4】



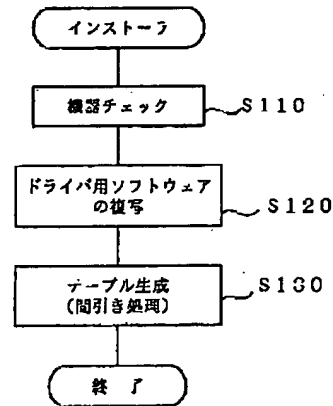
【図5】



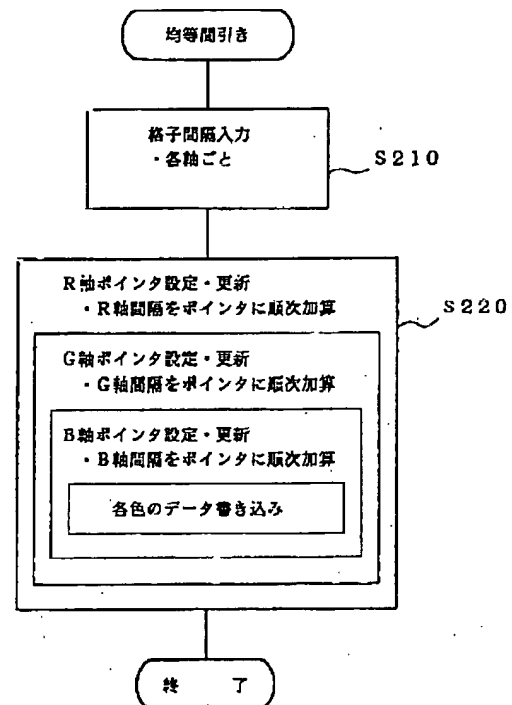
【図3】



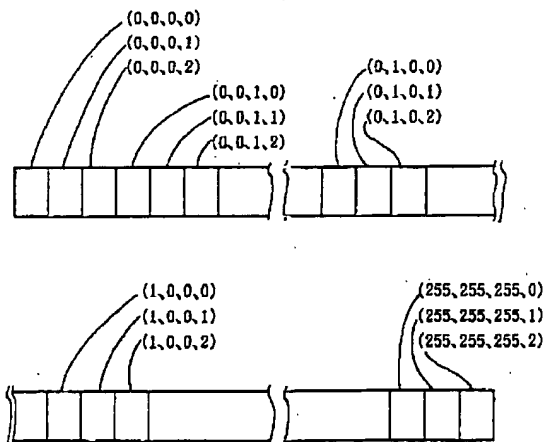
【図6】



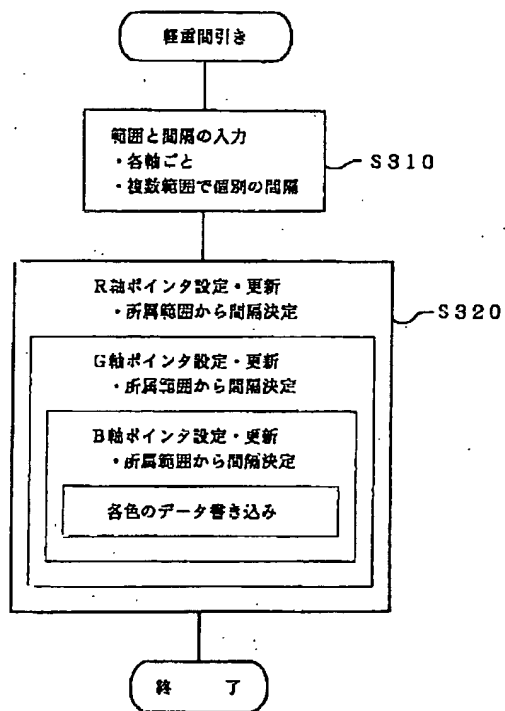
【図8】



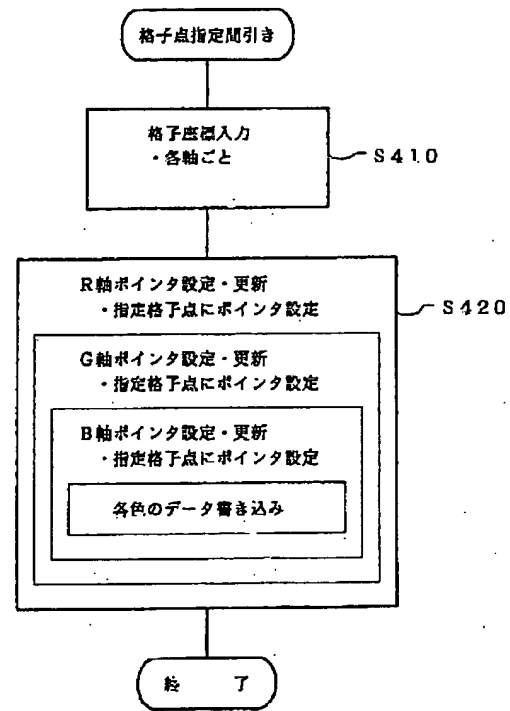
【図7】



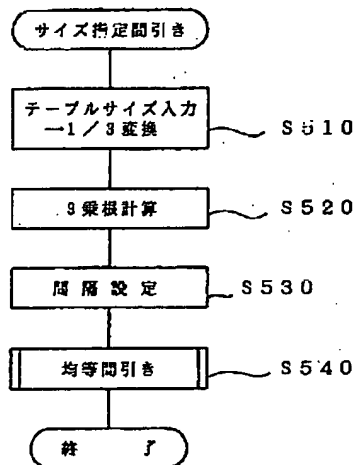
【図9】



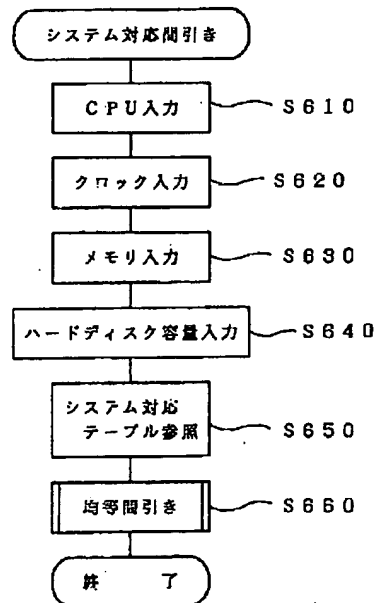
【図10】



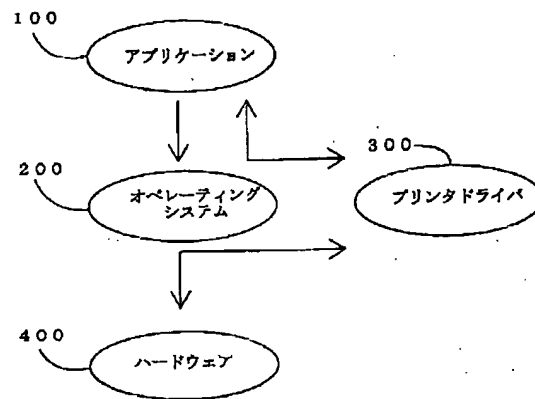
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 9 G 5/06

5/36

H 0 4 N 1/46

識別記号

5 2 0

F I

B 4 1 J 3/00

G 0 6 F 15/62

15/66

H 0 4 N 1/46

B

3 1 0 A

N

3 1 0

C